

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**No English title available.**

Patent Number: **ES8104423**  
Publication date: **1981-07-01**  
Inventor(s):  
Applicant(s): **MUHLBERGER HORST (DE)**  
Requested Patent: **ES8104423**  
Application Number: **ES19800492353 19800612**  
Priority Number(s): **ES19800492353 19800612**  
IPC Classification: **C21C1/10**  
EC Classification:  
Equivalents:

**Abstract**

Data supplied from the **esp@cenet** database - 12

## MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

(10) ES	(11) NUMERO	(10) A1
(21)	492.353	
(22) FECHA DE PRESENTACION	12-6-1980	
		8104423

Concedido el Registro de acuerdo  
con los datos que figuran en la pre-  
sente descripción y según el con-  
tenido de la Memoria suministrada.

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORITYAS:	(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
Int. Cl. 3 C21C 1/10			

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(52) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	----------------------------------	--

(54) TITULO DE LA INVENCION
"PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE HIERRO COLADO".

(71) SOLICITANTE (S)	(DRMUEH/JV)
Dr. HORST MUHLBERGER	
DOMICILIO DEL SOLICITANTE	
Staufenstr. 29, 6 Frankfurt/Main, R.F.A.	
(72) INVENTOR (ES)	
Dr. Horst Mühlberger, Dr. Bruno Prinz, Dr. Wolf Wunder, Dipl. Ing. Ulrich Schäfer e Ing. Josef Bognar.	
(73) TITULAR (ES)	
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ.	(P.- 75.018)
(74) REPRESENTANTE	

lpm.

UNE A-4 MOD. 3106

UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

POOR  
QUALITY

1 La invención se refiere a un hierro colado, fabricado por medio de un tratamiento térmico correspondiente y enfriamiento, con grafito esferoidal con estructura mixta austenítico-bainítica, y a un procedimiento para su fabricación.

5 Un hierro colado con grafito esferoidal con tales estructuras fundamentales y sus propiedades mecánicas, prescindiendo de los sectores habituales de utilización, es también adecuado como material de construcción para sectores 10 en los que se ha utilizado hasta ahora exclusivamente aceros tratados térmicamente, tales como, por ejemplo, cigüeñales para motores de vehículos automóviles, árboles de segmentos y émbolos para servodirecciones hidráulicas, pivotes de apoyo de tracción para enganches de remolques de camiones, cabezales de árboles de juntas universales para árboles de juntas universales de automóviles, cuerpos de enganche para enganches de remolques.

15 Entre los hierros colados con grafito esferoidal son conocidas y están en uso desde hace mucho tiempo clases 20 con estructura bainítica como materiales muy resistentes y estables frente al desgaste. En tal caso, durante la fabricación, las piezas coladas se calientan por lo general a temperatura de austenitización de 920 hasta 950°C y se mantienen en ella durante 2 hasta 5 horas, hasta que la matriz 25 haya adoptado un contenido casi homogéneo de carbono y se haya descompuesto la ledeburita presente eventualmente después de la colada.

30 Despues de la austenitización, las piezas coladas son enfriadas tan rápidamente que se evita una transformación prematura de austenita en perlita antes de alcanzar la

1 temperatura isotérmica de transformación en bainita. Se man-  
 tiene la pieza colada a esta temperatura hasta tanto que ha-  
 ya transcurrido la reacción bainítica. Después de ello -tal  
 como es habitual- se enfriá a temperatura ambiente (Giesse-  
 rei 5 (1978) nº 4, páginas 73 a 80).

5 Además es conocido hierro colado con grafito esfe-  
 roidal con estructura bainítica, en el que se parte de un  
 hierro colado aleado y directamente en conexión con el pro-  
 ceso de enfriamiento que sigue al proceso de colada, se pro-  
 duce una reacción bainítica por medio del contenido de ni-  
 quel, molibdeno, cobre, eventualmente también cromo y manga-  
 neso, detenido por el espesor de pared de la pieza colada  
 (DE-OS 18.08.515).

10 A partir de la DE-OS 23.34.992 es conocido además  
 un hierro colado de baja aleación con grafito esferoidal  
 con las cantidades habituales de carbono, silicio, fósforo,  
 azufre y magnesio y una adición de molibdeno de 0,10 hasta  
 0,26%, así como una adición de manganeso de 0,3 hasta 1,4%.  
 La pieza colada que consta de éste es calentada a una tempe-  
 ratura de austenitización de 900°C y, después de un tiempo  
 de retención de dos horas de duración en un baño de 300°C,  
 es enfriada en un tiempo de 10 minutos hasta 4 horas. A cau-  
 sa de estas medidas se puede ajustar una estructura austeni-  
 tico-bainítica, que tenga una resistencia a la tracción de  
 25 1.100 N/mm<sup>2</sup>, un alargamiento en la rotura de 10% y una dure-  
 za de 270 hasta 300 HB.

30 Es la misión de la presente invención mejorar la  
 fabricación de un hierro colado con grafito esferoidal con  
 una estructura mixta austenítico-bainítica, sin deteriorar  
 los valores característicos de materiales favorables para

1 la utilización.

5 La solución de esta misión consiste en un hierro colado con grafito esferoidal, que contiene conforme a la invención, además de las cantidades habituales de carbono, silicio, fósforo, azufre y magnesio, también desde >0 hasta >0,3%, pero preferentemente 0,01 hasta 0,25% de mangan so como aditivo.

10 Este hierro colado con grafito esferoidal es adecuado para la producción de una estructura austenítico-bainítica, siendo calentada, conforme a la invención, la pieza colada a una temperatura de austenitización de 800 hasta 860°C, preferentemente de 820 hasta 830°C, y siendo mantenida a esta temperatura durante 10 hasta 60 minutos, preferentemente 10 hasta 25 minutos, y siendo luego enfriada rápidamente en menos de 2 minutos a una temperatura de 350 hasta 400°C, preferentemente 375°C, y mantenida a esta temperatura durante aproximadamente 5 hasta 60 minutos, preferentemente 20 hasta 25 minutos. A continuación se efectúa el enfriamiento a temperatura ambiente.

20 El hierro colado con grafito esferoidal puede contener todavía individualmente o combinados >0 hasta 3% de níquel, 0,2 hasta 0,8%, preferentemente 0,25 hasta 0,4% de molibdeno y 0,1 hasta 1,5%, preferentemente 0,4 hasta 0,6% de cobre.

25 El contenido de carbono es de 2,5 hasta 3,7%, preferentemente 3,0 hasta 3,2% y el contenido de silicio es de 2,0 hasta 3,0%, preferentemente 2,2 hasta 2,6%.

30 La ventaja conseguida con la invención ha de verse en que, frente al estado conocido de la técnica, es necesario un gasto considerablemente menor para el tratamiento

1 térmico, sin que de esta manera se deterioren los buenos va  
5 lores característicos del material de los hierros colados  
10 que tienen una estructura austenítico-bainítica con grafito  
15 esferoidal.

20 El dibujo muestra la representación fotográfica  
25 de una sección pulida de probeta metalográfica de la clase  
de hierro colado conforme a la invención con grafito esfe-  
roidal con estructura bainítico-austenítica con esferolitos  
ocluidos, representando las agujas de color oscuro bainita  
y representando los componentes estructurales de color cla-  
ro austenita.

1

REIVINDICACIONES

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de patente de invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1º.- Procedimiento para la fabricación de hierro colado con grafito esferoidal con estructura mixta austenítico-bainítica, caracterizado por un contenido de manganeso de >0 hasta >0,3%, preferentemente de 0,01 hasta 0,25%, caracterizado por un tratamiento térmico austenítico que dura 10 hasta 60 minutos, preferentemente 10 hasta 25 minutos, a temperaturas de 800 hasta 860°C, preferentemente 820 hasta 830°C, así como un subsiguiente enfriamiento rápido, que dura menos de 2 minutos, a una temperatura de 350 hasta 400°C, preferentemente alrededor de 375°C, a la que se mantiene la pieza colada durante aproximadamente 5 hasta 60 minutos, preferentemente 20 hasta 25 minutos.

20

2º.- Procedimiento según la reivindicación 1º, caracterizado porque se fabrica un hierro que tiene una o varias adiciones de >0 hasta 3% de níquel, 0,2 hasta 0,8%, preferentemente 0,25 hasta 0,4% de molibdeno y 0,1 hasta 1,5%, preferentemente 0,4 hasta 0,6% de cobre.

25

3º.- Procedimiento según las reivindicaciones 1º y/o 2º, caracterizado porque se fabrica un hierro que tiene un contenido de silicio de 2,0 hasta 3,0%, preferentemente 2,2 hasta 2,6%.

30

4º.- Procedimiento según o varias de las reivindicaciones 1º hasta 3º, caracterizado porque se fabrica un

1 hierro con un contenido de carbono de 2,5 hasta 3,7%, preferentemente 3,0 hasta 3,2%.

5º.- Procedimiento para la fabricación de hierro colado.

5 Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta memoria consta de seis hojas escritas a máquina por una sola cara.

10 Madrid, 09 JUL 1980

P.A.

Alberto de Eizaburu  
Por Poder,

15

20

25

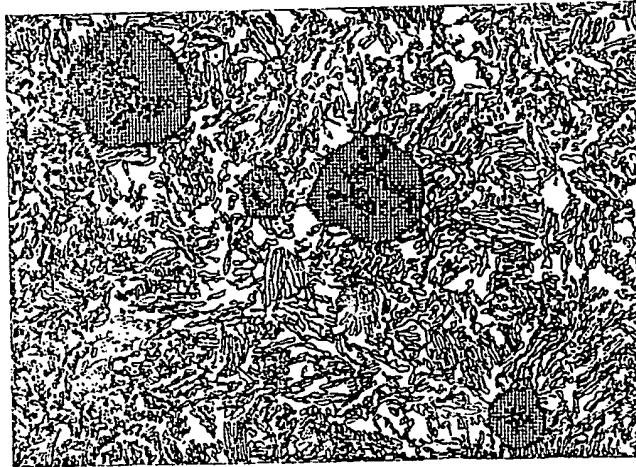
03070

F C M

POOR  
QUALITY

DR. HORST MUHLBERGER I/I

P-75018



Alberto de Elizalde  
Por Poder

Spanish Patent No. 8/04423 A1

---

Job No.: 1393-94534

Ref.: ES8104423

Translated from Spanish by the Ralph McElroy Translation Company  
910 West Avenue, Austin, Texas 78701 USA

SPAIN  
 MINISTRY OF INDUSTRY AND ENERGY  
 INDUSTRIAL PROPERTY REGISTRY  
 PATENT NO. 8104423 A1

Int. Cl.<sup>3</sup>:

C 21 C 1/10

Filing No.:

492.353

Filing Date:

June 12, 1980

Registration granted according to the data appearing in the present description and according to the content of the attached Memorandum.

PROCEDURE FOR THE MANUFACTURE OF CAST IRON

Inventors:

Dr. Horst Mühlberger  
 Dr. Bruno Prinz  
 Dr. Wolf Wunder  
 Ulrich Schäfer  
 Josef Bognar

Applicant:

(DRMUEH/JV)  
 Dr. HORST MÜHLBERGER  
 Applicant's Address  
 Staufenstr. 29, 6 Frankfurt/Main,  
 Federal Republic of Germany

Representative:

Mr. Alberto De Elzaburu Marquez  
 (P.- 75.018) 1 p.m.

The invention refers to a cast iron manufactured by means of a corresponding thermal treatment and cooling, with spheroidal graphite with a mixed austenitic-bainitic structure, and to a procedure for its manufacture.

A cast iron with spheroidal graphite with such fundamental structures, and its mechanical properties, disregarding the usual sectors of use, is also adequate as a construction material for sectors in which heat-treated steels have been used exclusively, for example, crankshafts for automobile motors, ring and piston shafts for hydraulic servodirections, traction support pivots for towing hooks, universal joint shaft lathe heads for universal joint shafts of automobiles, hook bodies for towing hooks.

Among cast irons with spheroidal graphite, types with a bainitic structure, such as very wear-resistant, stable materials, are known and have been in use for a long time. In said case, during manufacture, the cast pieces are generally heated to an austenitization temperature of 920 to 950°C and are maintained there for 2 to 5 h, until the die has adopted an almost homogeneous content of carbon and the ledeburite that may be present after casting has decomposed.

After austenitization, the cast pieces are cooled so rapidly as to avoid a premature transformation of austenite into perlite before the isothermal temperature of transformation into bainite is reached. The cast piece is maintained at this temperature until the bainitic reaction has taken place. Thereafter, as is usual, it is cooled to ambient temperature (Giesserei 65 (1978) No. 4, pp. 73-80).

In addition, cast iron with spheroidal graphite with a bainitic structure is known, in which one begins with an alloyed cast iron directly in connection with the cooling process following the casting process; a bainitic reaction is produced by means of the content of nickel, molybdenum, copper, and possibly also chromium and manganese, detained by the thickness of the wall of the cast piece (DE-OS 18 08 515).

From DE-OS 23 34 992, a cast iron of [a] low alloy with spheroidal graphite is known, with the usual quantities of carbon, silicon, phosphorus, sulfur, and magnesium, and a 0.10-0.26% addition of molybdenum, as well as a 0.3-1.4% addition of manganese. The cast piece that consists of this is heated to an austenitization temperature of 900°C and, after a two-hour retention time in a 300°C bath, it is cooled over a time [ranging] from 10 min to 4 h. Because of these measures, an austenitic-bainitic structure can be arranged that has a resistance to tension of 1100 N/mm<sup>2</sup>, an elongation to breakage of 10%, and a hardness of 270 to 300 HB.

The mission of the present invention is to improve the manufacture of a cast iron with spheroidal graphite with a mixed austenitic-bainitic structure, with no detriment to the values characteristic of favorable materials for use.

The solution of this mission consists in a cast iron with spheroidal graphite that, according to the invention and in addition to the usual quantities of carbon, silicon, phosphorus, sulfur, and magnesium, also contains from >0 to >0.3%, but preferably 0.01 to 0.25%, of manganese as an additive.

This cast iron with spheroidal graphite is adequate for the production of an austenitic-bainitic structure, the cast piece being heated, according to the invention, to an austenitization temperature of 800 to 860°C, preferably from 820 to 830°C, being maintained at this temperature for 10 to 60 min, preferably from 10 to 25 min, and later being rapidly cooled in less than 2 min to a temperature of 350 to 400°C, preferably 375°C, and maintained at this

temperature for approximately 5 to 60 min, preferably 20 to 25 min. Then it is cooled to ambient temperature.

The cast iron with spheroidal graphite can still contain, individually or in combination, >0 to 3% of nickel, 0.2 to 0.8%, preferably 0.25 to 0.4% of molybdenum, and 0.1 to 1.5%, preferably 0.4 to 0.6% of copper.

The carbon content is 2.5 to 3.7%, preferably 3.0 to 3.2%, and the silicon content is 2.0 to 3.0%, preferably 2.2 to 2.6%.

The advantage attained with the invention is to be seen in [the fact] that, vis-à-vis the known state of the technique, the thermal treatment is considerably less expensive, with no deterioration of the good characteristic values of the material of cast irons that have an austenitic-bainitic structure with spheroidal graphite.

The drawing shows the photographic representation of a polished section of metallographic test sample of the type of cast iron according to the invention with spheroidal graphite with a bainitic-austenitic structure with occluded spherulites, the dark needles representing bainite and the light-colored structural components representing austenite.

### Claims

The points of new and proper invention that are presented to be the object of this invention patent application in Spain, for TWENTY years, are those that are compiled in the following claims:

1. Procedure for the manufacture of cast iron with spheroidal graphite with a mixed austenitic-bainitic structure, characterized by a manganese content of >0 to >0.3%, preferably from 0.01 to 0.25%, characterized by an austenitic thermal treatment that lasts 10 to 60 min, preferably 10 to 25 min, at temperatures of 800 to 860°C, preferably 820 to 830°C, as well as a subsequent rapid cooling, which lasts less than 2 min, to a temperature of 350 to 400°C, preferably around 375°C, at which [temperature] the cast piece is maintained for approximately 5 to 60 min, preferably 20 to 25 min.

2. Procedure according to Claim 1, characterized in that an iron is manufactured that has one or several additions of >0 to 3% of nickel, 0.2 to 0.8%, preferably 0.25 to 0.4% of molybdenum, and 0.1 to 1.5%, preferably 0.4 to 0.6% of copper.

3. Procedure according to Claims 1 and/or 2, characterized in that an iron is manufactured that has a silicon content of 2.0 to 3.0%, preferably 2.2 to 2.6%.

4. Procedure according to one or several of Claims 1 through 3, characterized in that an iron with a carbon content of 2.5 to 3.7%, preferably 3.0 to 3.2%, is manufactured.

5. Procedure for the manufacture of cast iron.

6. As has been described in the preceding memorandum, represented in the attached drawings, and for the purposes that have been specified.

This memorandum consists of six sheets typewritten on one side only.

Madrid, July 9, 1980

P.A.

[signature]

Alberto de Elzaburu

By Proxy

